

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.

Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.

The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.

Received: 21.04.2015. Revised 28.05.2015. Accepted: 30.06.2015.

Лавинні процеси в Українських Карпатах Avalanche process in Ukrainian Carpathians

Volodymyr Bilanyuk, Ievhen Tikhanovich

Володимир Біланюк – кандидат географічних наук, доцент, декан географічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Євген Тиханович – старший лаборант Розтоцького ландшафтно-геофізичного стаціонару Львівського національного університету імені Івана Франка.

Volodymyr Bilanyuk – candidate of geographical sciences, dean of the Faculty of Geography, Ivan Franko National University of Lviv.

Ievhen Tikhanovich – senior laboratory assistant of Roztochchya landscape-geophysical scientific full-time department, Ivan Franko National University of Lviv.

Ключові слова: лавина, сніг, Українські Карпати, сніголавинна станція, лавинні дослідження.
Keywords: avalanche, snow, Ukrainian Carpathians, snow-avalanche station, avalanche research.

Анотація. У статті досліджено особливості лавинних процесів в Українських Карпатах. Охарактеризовано історію дослідження лавин і лавинних територій цієї гірської структури. Наведено основні завдання для дослідження лавинної активності. Висвітлено особливості сучасних досліджень лавинних процесів та описано діяльність українських сніголавинних станцій. Проаналізовано головні типи лавин, які характерні для досліджуваної територій. Описано лавинну активність території за різні часові періоди. Проаналізовано територіальне поширення лавин в Українських Карпатах, визначено умови їх сходження. На орогідрографічних схемах проілюстровано місця сходження лавин на досліджуваних територіях.

Abstract. In the articles are research peculiarities of avalanche process in Ukrainian Carpathians. The history of the avalanches and avalanche areas study of this mountain structure are characterized. Main basic avalanche activity research tasks are give an example. Depicted the peculiarities of avalanche processes current research and described the function of Ukrainian snow-avalanche stations. The main types of the avalanche, that are typical for research territory are analyzing. Depicted avalanche activity in Ukrainian Carpathians for the different time period. Analyzes territorial distribution of avalanches in the Ukrainian Carpathians and described the condition of their sliding. The avalanche slide pleases on research territory are illustration on orogidrographical model.

Вступ. Снігові лавини – один із проявів стихійних сил природи в зимовий період. Незважаючи на те, що лавинонебезпечні райони займають 6 % території суші, проблема дослідження подібних явищ залишається важливою.

Особливо небезпечними є снігові лавини, які мають велику руйнівну силу і заподіюють матеріальні збитки, призводять до людських жертв. Особливої уваги при цьому заслуговують дослідження лавинних територій в Українських Карпатах, де у високогір'ї щороку тверді опади складають 40 % загальної кількості, переважно у вигляді снігу [1]. В межах Українських Карпат сформовані характерні морфоскульптури рельєфу, відповідна кількість опадів та сприятливі метеорологічні явища, що сприяє формуванню нестабільного снігового покриву та призводить до сходження лавин. Лавини також впливають і на гідрологічний і тепловий баланси, ґрунтовий покрив та гірських територій.

В Українських Карпатах налічується понад 500 діючих лавинних осередків [4], лише на 41 з яких проводяться дослідження сніголавинними станціями Плай і Пожижевська.

Історія досліджень. Першим українським вченим в галузі дослідження снігового покриву і лавин в Українських Карпатах є В. Грищенко. Ним складено кадастр лавинних територій для території і лавин Українських Карпат і Кримських гір, відомості якого ввійшли до шостого тому “Кадастру лавин ССРСР: Європейська частина та Кавказ” [2]. Ним також розроблено рекомендації щодо прогнозування лавин різних типів снігу, які використовують на українських сніголавинних станціях [3].

Вивчення лавинних територій в країнах пострадянського простору, також, характеризується вивченням природних умов території на основі ландшафтного підходу [7]. В Україні він розвинутий П. Третяком. Ландшафтний підхід, до дослідження лавинонебезпечних територій, ґрунтується на вивченні природних умов відповідних ландшафтних одиниць – лавинних природних територіальних комплексів та їх складових. При використанні цього підходу акцентується увага на компонентах ландшафту, які напряму впливають на формування та розвиток снігового покриву, процесу сходження лавин. При дослідженнях основна увага приділяється неможливості лавинопроявів в межах визначеної території через нестійкий сніговий покрив, а формуванню природних чи антропогенних передумов, через які за відповідної потужності снігового покриву можуть сходити лавини. Тому на перший план дослідження виходять орографічні особливості території і рослинний покрив. Значна увага приділяється й вторинним ландшафтоформуючим процесам [7], які мають місце після сходження лавин. До таких процесів відносять сукцесійні зміни в межах лавинних природних територіальних комплексів, зміни фізичного та хімічного складу ґрунтового покриву, лавинну денудацію та ін. Згідно з цими положеннями при використанні ландшафтного підходу основна увага акцентується на вивченні природних особливостей лавинонебезпечної території, а не фізичним особливостям снігового покриву та механіці проходження процесу сходження лавин.

Виклад основного матеріалу. В межах Українських Карпат спостереження за лавинною активністю проводять на двох сніголавинних станціях: Плай і Пожижевська.

СЛС Пожижевська розміщена в межах найвищого гірського масиву Українських Карпат – Чорногора [5]. Сніголавинні дослідження проводяться на базі сніголавинної станції Пожижевська

(рис. 1). Спостереження за проявами лавинних процесів ведуться на семи лавинних осередках, які розташовані на схилах Брескульського кару (лавинні осередки 1—5), північно-східному схилі гори Говерла (лавинний осередок 6), північному схилі гори Данцевж (лавинний осередок 7) [6]. Окрім візуальних спостережень за лавинною активністю на лавинних осередках, працівниками СЛС також проводяться дослідження стану снігового покриву за профілем г. Пожижевська. Відповідно до цих робіт, на схилах визначені чотири ділянки для закладання снігових шурфів. Такі дослідження дають змогу вивчати стратиграфію снігової товщі, а також певні характеристики снігових шарів: температуру снігу, щільність, наявність процесів перекристалізації.

В межах лавинного періоду виділяється значна кількість підперіодів. Часові проміжки підперіодів визначаються на основі прогнозу сходження лавин, який складається відповідно до майбутньої погодної ситуації в межах території дослідження. Для досліджуваних лавинних осередків, які виділені працівниками СЛС Пожижевська, відповідно до звітної інформації, визначають в середньому шість лавинних підперіодів. Вони характеризуються збільшенням активізації лавинних процесів. Для прикладу, варто відзначити прогнозований лавинний підперіод, який тривав з 7–8 березня 2010 р. За цей час, на трьох лавинних осередках зафіксовано сходження 11 лавин із свіжовипавшого снігу [6].

Лавинні підперіоди, в часовому аспекті здебільшого співпадають з часовими проміжками характерних для лавинної активності погодних станів, таких як: снігопади, хуртовини і відлиги. Прогнозування лавинних підперіодів переважно і відбувається на основі прогнозу погодних умов досліджуваної території [3].

За даними технічних звітів СЛС Пожижевська в межах модельної ділянки “Чорногора” виділено таку кількість підперіодів: за лавинний період 2008–2009 рр. прогнозовано сім підперіодів; 2009–2010 рр. – шість; 2010–2011 рр. – п’ять; 2011–2012 рр. – п’ять лавинних підперіодів [6]. За ці роки зафіксовано:

- 2008–2009 рр. – 20 лавин (10 сухих, 10 мокрих);
- 2009–2010 рр. – 27 лавин (22 сухих, 5 мокрих);
- 2010–2011 рр. – лавини не зафіксовано;
- 2011–2012 рр. – 15 лавин (5 сухих, 10 мокрих).

Варто відзначити лавинний період 2010–2011 рр., за час якого інженерами СЛС Пожижевська було попереджено про п’ять підперіодів лавинної активності, проте не зафіксовано сходження лавин. Таким чином, прогноз активізації лавинних процесів не виправдався.

Лавинні підперіоди 2011–2012 рр. репрезентативні для досліджуваного регіону. Для першого (4–5 лютого 2012 р.) і другого (16–17 лютого 2012 р.) характерний однаковий генезис лавин. Ці підперіоди виділені через сильні снігопади, які тривали 28 та 21 годину відповідно, що спричинило значний приріст потужності снігового покриву на 22 та 18 см. Впродовж цих підперіодів зійшло

чотири сухі лавини з свіжовипавшого снігу (табл. 1). Максимальна інтенсивність опадів в середньому становила 1,6–1,7 мм/год [6].

Наступний лавинонебезпечний підперіод спостерігався з 17 по 20 березня 2012 р. Причиною прогнозування лавинної активності була відлига тривалістю 88 годин, при максимальній інтенсивності відлиги 0,3 °С/год. Під час відлиги зафіксовано сходження адвективної лавини з північно-східного схилу відрогу г. Брескул [6].

Таблиця 1

Генезис лавин модельної ділянки “Чорногора”(2011-2012 рр.) [6]

<i>Тип</i>	<i>Місяці</i>					<i>Всього за період</i>
	<i>XII</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	
<i>Сухі</i>						
свіжовипавшого снігу			4		1	5
хуртовинного снігу						
<i>Мокрі</i>						
інсоляційні (радіаційні)						
адвективні				1	9	10
<i>Всього</i>			<i>4</i>	<i>1</i>	<i>10</i>	<i>15</i>

Четвертий лавинонебезпечний підперіод тривав 7–8 квітня 2012 р, можливість сходження лавин підвищилась через снігопад тривалістю 27 годин. Під час снігопаду випало 19,8 мм опадів. Максимальна зафіксована інтенсивність опадів – 2,8 мм/год., приріст снігу після снігопаду становив 15 см. На нашу думку, попередня відлига, до якої прив’язаний третій лавинний підперіод, у сукупності з потужним снігопадом, створили дуже сприятливі умови для сходження сухих лавин.

Останній підперіод в межах лавинного періоду 2011–2012 рр. спостерігався з 19 по 23 квітня 2012 р. Цей підперіод спричинений відлигою, яка, за даними СЛС Пожижевська, тривала 99 год. Максимальна інтенсивність відлиг становила 0,9 °С/год. За час цієї відлиги зафіксовано сходження дев’яти адвективних лавин (дві зі схилів г. Брескул та сім зі схилів г. Пожижевська) [6].

З поданих вище даних можна зробити висновок, що сходження лавин є характерним природним явищем для Чорногірського ландшафту. Кількість лавин за генезисом (табл.1), опираючись на аналіз кліматичних умов території та даних щодо активізації сходження лавин залежить від погодних умов під час лавинного періоду. Для сходження сухих лавин переважаючим погодним явищем є сильні снігопади. Яскравим прикладом є лавинний період 2009–2010 рр. під час якого через сильні снігопади зійшло 17 лавин з сухого снігу, причиною ще п’яти сухих лавин стала хуртовина. Ця тенденція простежується і в час інших лавинних періодів.

Для сходження мокрих лавин основним погодним явищем є адвекція повітряних мас. Сковзання усіх мокрих лавин зафіксовано в період відлиги. На території дослідження СЛС Пожижевська впродовж лавинних періодів, розпочинаючи з 2008 р., не зійшло жодної інсоляційної лавини. Це свідчить про те, що на цій території немає сприятливих умов для достатнього прогрівання снігової маси сонячною радіацією. Про це свідчить аналіз графік ходу температури снігового покриву. Відповідно до інформації, одержаної при співставленні вищезгаданих даних на прикладі лавинного періоду 2011–2012 рр., варто зазначити, що додатна температура спостерігалася лише в період відлиги з 5 квітня 2012 р. до кінця лавинного періоду у верхніх шарах снігової маси. З 3 квітня температура у верхньому стратиграфічному шарі зросла до 0 °С і продовжувала зростати. В інші часові періоди, не залежно від погодних умов, максимальна температура у верхній частині снігового шару не перевищувала -0,1 – -0,2 °С в період з 20 по 27 березня 2012 р. [6]

Відповідно до орієнтації схилів, основна кількість лавин приурочена до схилів північно-східної та південно-східної експозицій. Це в основному пов'язано з їхньою значною крутизною. Ще одним чинником при розподілі кількості лавин за експозиціями є вітрове перенесення снігу зі схилів південно-західних експозицій та формування карнизів.

В межах ландшафту Боржава проводяться систематичні дослідження лавинної активності території. Вони виконуються на базі СЛС Плай, керуючись планом робіт по сніголавинній станції. У рамках цих досліджень виконуються такі завдання [6]:

- спостереження за основними параметрами снігової товщі;
- спостереження за снігонакопиченням в межах лавинних осередків, на основному та додаткових майданчиках станції;
- спостереження за лавинною активністю в межах лавинних осередків;
- реєстрація та опис лавин, що зійшли;
- прогнозування лавинної активності відповідно до погодних умов (хуртовин, снігопадів та лавин з мокрого снігу).

Для виконання поставлених завдань проводять стаціонарні та напівстаціонарні дослідження. Стаціонарні дослідження полягають у вивченні метеорологічних умов території (на основі даних, отриманих на метеомайданчику) спостереження за станом снігового покриву. Для дослідження снігового покриву визначено чотири ділянки на схилах різної експозиції, де закладаються снігові шурфи. Також проводяться дослідження висоти та приросту снігового покриву по 46 дистанційних рейках, які розміщуються в 1 (рейки 1–19); 2 (рейки 20–37); 9–10 (рейки 38–46) лавинних осередках [6].

Напівстаціонарні дослідження полягають у спостереженні за лавинною активністю на трьох маршрутах: г. Темнатик – г. Плай – г. Великий Верх; полонина Ряпецька – г. Великий Верх – г. Гемба; г. Великий Верх – г. Стій. В межах досліджуваної території виокремлено 34 лавинних осередки (рис. 2).

Територія дослідження характеризується значною лавинною активністю. В середньому за лавинний період працівниками СЛС Плай попереджається про 10–15 лавинних підперіодів. Відповідно до технічних звітів по лавинній активності території зафіксовано таку кількість лавин по періодах [6]:

- 2008–2009 рр. – 32 лавини (17 сухих, 15 мокрих);
- 2009–2010 рр. – 17 лавин (5 сухих, 12 мокрих);
- 2010–2011 рр. – 16 лавин (12 сухих, 4 мокрих);
- 2011–2012 рр. – 26 лавин (15 сухих, 11 мокрих).

Переважаючими типами серед сухих лавин в ландшафті Боржава є лавини хуртовинного снігу, а серед мокрих – сформовані при проходженні процесу адвекції (табл. 2).

Як приклад, нижче наведено характеристику лавинонебезпечного періоду 2011–2012 рр., який вважаємо найбільш репрезентативним для оцінки лавинної ситуації досліджуваної території.

За даними СЛС Плай, лавинний період в межах ландшафту Боржава розпочався 17 грудня 2011 р. і тривав 132 дні, закінчившись 26 квітня 2012 р. На протязі нього попереджено про 15 лавинонебезпечних підперіодів (грудень – один; січень – два; лютий – чотири; березень – п'ять; квітень – три.). На протязі лавинного періоду зафіксовано 26 лавин, в тому числі 15 сухих (умови формування – хуртовини) і 11 мокрих (з них чотири інсоляційні та сім адвективних) [6].

Таблиця 2

Генетичні типи лавин в межах ландшафту Боржава (2011-2012 рр.) [6]

<i>Тип</i>	<i>Місяці</i>					<i>Всього за період</i>
	<i>XII</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>III</i>	<i>IV</i>	
<i>Сухі</i>						
свіжовипавшого снігу						
хуртовинного снігу	1	7	6		1	15
<i>Мокрі</i>						
інсоляційні (радіаційні)			4			4
адвективні				6	1	7
<i>Всього</i>	<i>1</i>	<i>7</i>	<i>10</i>	<i>6</i>	<i>2</i>	<i>26</i>

В межах Боржавського ландшафту більшість лавин класифікують, як площинні лавини. Цей тип лавин переважно характеризується захопленням верхніх пластів снігової товщі. Такі лавини, як правило, лише неопосередковано впливають на природні компоненти.

Проте періодично спостерігається сходження великих лавин, які здатні впливати на природні комплекси, трансформуючи рельєф, ґрунтовий і рослинний покриви [2, 7]. В таких випадках в межах природних комплексів можуть відбуватися зміни, які ведуть до формування нових геокомплексів.

Окремо, на нашу думку, слід врахувати те, що масив Боржава поділяється на два ландшафтних сектори. Проте, через характерну орографічну мережу тут формуються особливі умови для сходження лавин. Найкраще це простежується в районі г. Стій (одній з найбільш лавиноактивних ділянок ландшафту Боржава). Тут кліматичні особливості південно-західного ороркліматичного сектору поєднуються з крутими схилами північної, північно-західної і східної експозицій (які переважно відносяться до північно-східного макросхилу Карпат) [5]. Таким чином, тут створені унікальні умови для формування лавинної ситуації, які є неповторними в Українських Карпатах.

За результати проведених досліджень можна зробити такі висновки:

–погодні явища в Українських Карпатах, а особливо такі, як снігопади та відлиги створюють умови для формування лавин різного генезису. Через снігопади і хуртовини відбувається сходження сухих лавин, а в періоди переважання процесів адвекції повітря (а саме відлиг) сходження мокрих лавин;

–чітко простежується вплив кліматичних умов на стратиграфічних особливостях снігової товщі: на протязі лавинного періоду збільшується кількість перекристалізованої крупнозернистої снігової маси;

–часті зміни погодних явищ зумовлюють наявність шарів свіжовипавшого та хуртовинного снігу, який з часом перекристалізовується, з характерною наявністю льодяних кірок;

–кожного лавинного періоду виділяється в середньому 6 – 7 підперіодів підвищеної лавинної активності;

–на протязі лавинного періоду, спостерігається сходження 15 – 20 лавин (переважають сухі лавини викликані снігопадами);

References

1. Бучинский И.Е. Климат Украинских Карпат / И. Е. Бучинский, Н. М. Волеваха, В. А. Коржов // – К.: Наук. думка, 1971.
2. География лавин / [под ред. С.М. Мяглова, Л.А. Канаева]. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 322с.
3. Грищенко В. Ф. Прогноз лавин метелевого и свежевыпавшего снега в Черногорском массиве Украинских Карпат / В. Ф. Грищенко //– Тр. УкрНИИ Госкомгидромета, 1985. – Вып. 201. – С. 108-115.
4. Колотуха О. В. Лавинна небезпека для туристів в горах України. / О. В. Колотуха – К.: Федерація спортивного туризму України, 2008. – 38 с.
5. Природа Українських Карпат / [під ред. проф. К. І. Геренчука] – Львів: Вища школа, 1968.
6. Технічні звіти сніголавинних станцій Плай і Пожижевська за зимовий період 2008 – 2012 рр.
7. Третьяк П.Р. Лавинные природно-территориальные комплексы Украинских Карпат / П. Р. Третьяк // Доклады и сообщения Львовского отдела Географического общества УССР. Вып. 6 – Львов: Вища школа, 1977. – с. 78-84.

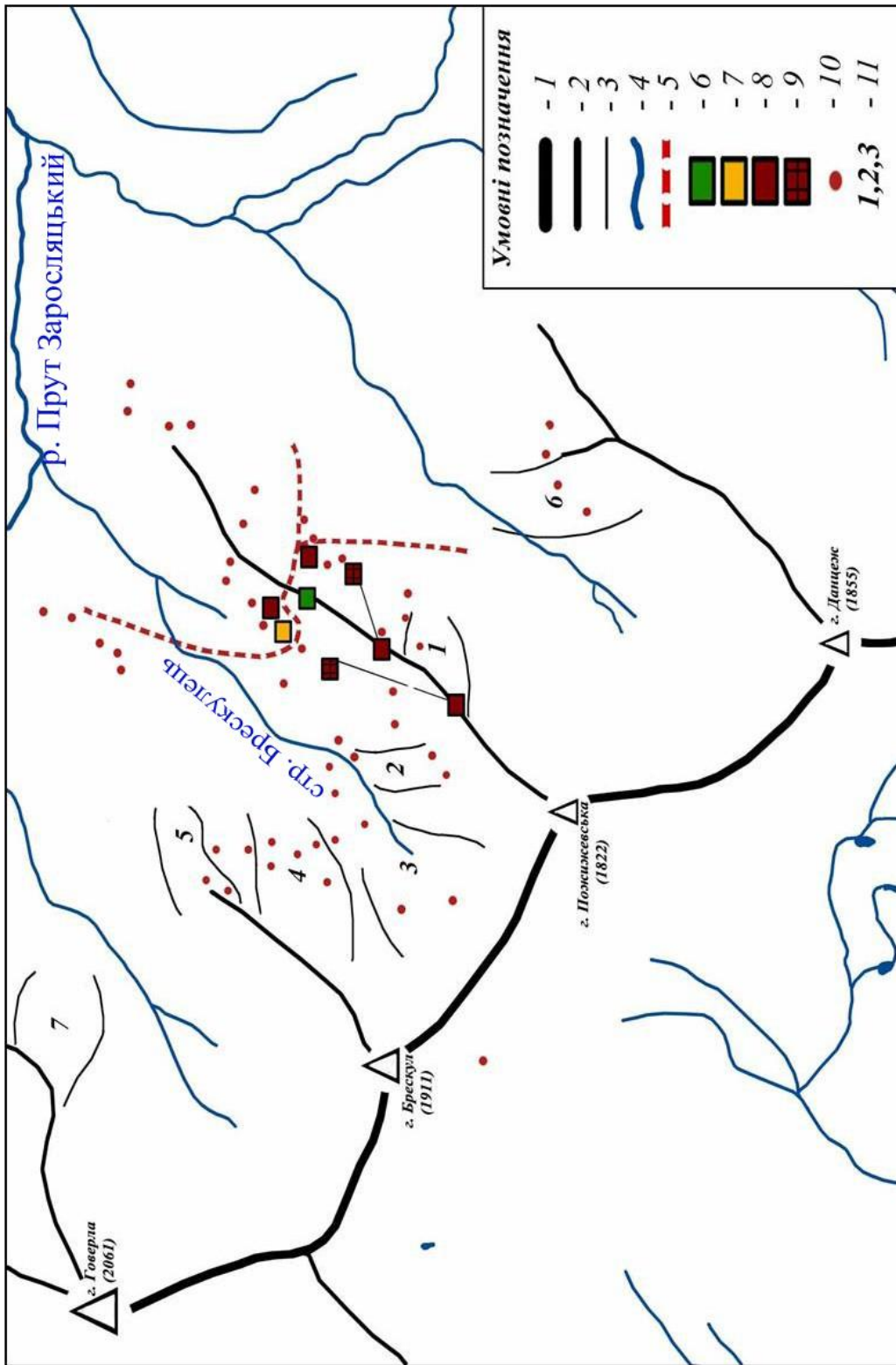


Рис. 1. Орогідрографічна схема модельної ділянки Чорногора

1 – головний хребет; 2 – відрог головного хребта; 3 – межі лавинних осередків; 4 – річки; 5 – маршрути піших сніголавинних досліджень; 6 – метеомайданчик; 7 – спецмайданчик; 8 – місця шурфувань; 9 – додаткові місця шурфувань; 10 – місця розташування снігомірних рейок; 11 – номери лавинних осередків.

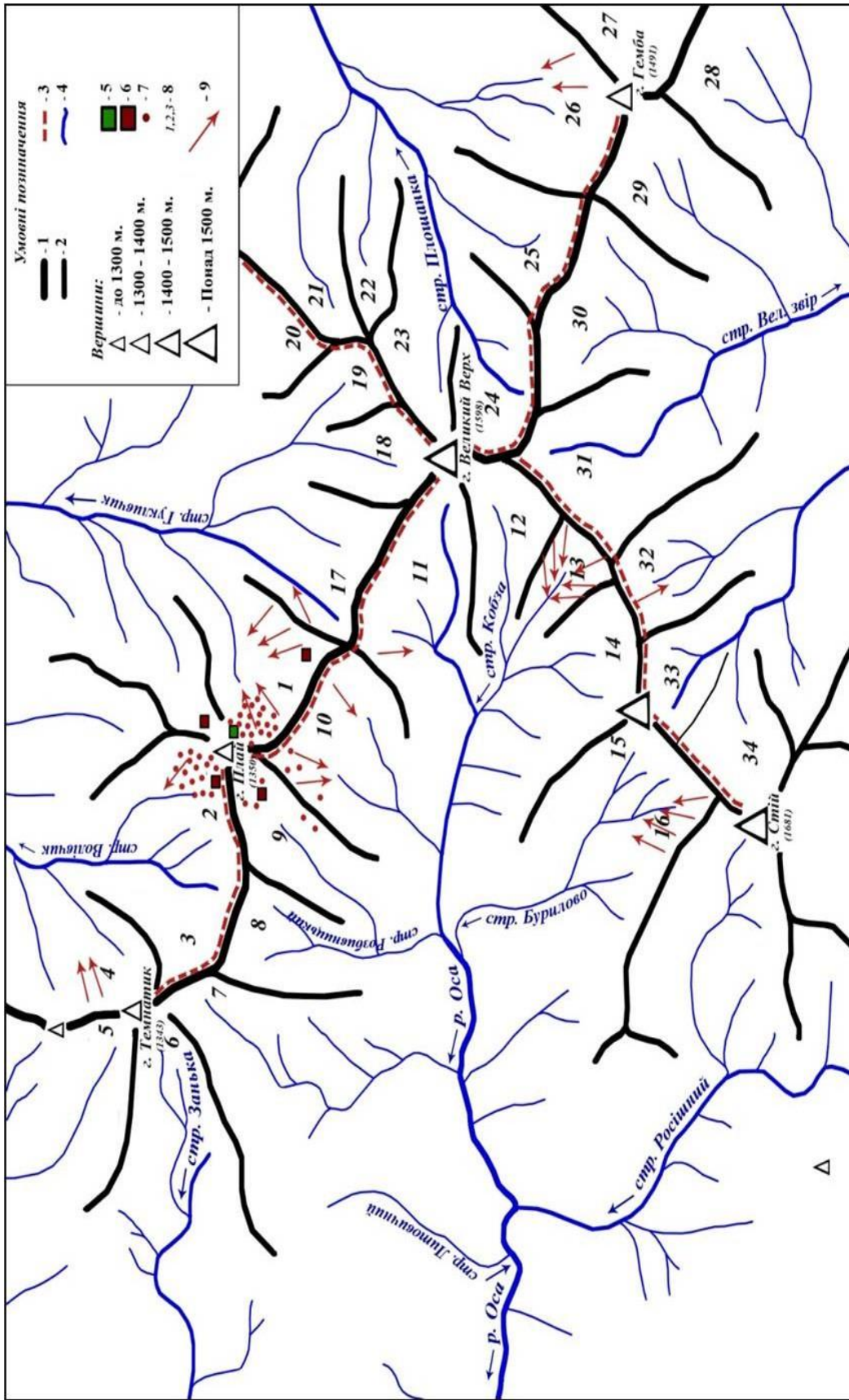


Рисунок 2. Орогідрографічна схема модельної ділянки Боржава

1 – головний хребет; 2 – відрогі головного хребта; 3 – маршрути сніголавинних спостережень; 4 – річки; 5 – метеомайданчик; 6 – місця закладання снігових шурфів; 7 – місця розташування снігомірних рейок; 8 – номери лавинних осередків; 9 – місця сходження лавин.